

# EFICIÊNCIA DO AGENTE BIOLÓGICO (AB 057) NA ADSORÇÃO DE COBRE COMO ALTERNATIVA PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES GERADOS NO PROCESSAMENTO DO CAFÉ

Sára Maria CHALFOUN<sup>1</sup>; Pedro Paulo Reis REBELLES<sup>2</sup>; Marcelo Cláudio PEREIRA<sup>3</sup>; Carlos José PIMENTA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Dra. Pesquisadora/EPAMIG/CTSM, Lavras-MG, Caixa Postal, 176, E-mail: chalfoun@ufla.br; <sup>2</sup> Graduando – Curso de Biologia, UNILAVRAS, Lavras-MG, E-mail: pedropauloreisrebelles@yahoo.com.br; <sup>3</sup> Doutorando – Ciência dos Alimentos, UFLA, Lavras-MG, E-mail: marcelo.claudio@posgrad.ufla.br; <sup>4</sup> Professor – Departamento Ciência dos Alimentos, UFLA, Lavras-MG, E-mail: carlos\_pimenta@ufla.br

## Resumo:

Cobre utilizado na agricultura contribui para a poluição de efluentes gerados pelo processamento do café. A utilização de microrganismos para purificação dessas águas tem mostrado ser viável. O objetivo deste trabalho foi testar um agente biológico (AB 057) previamente identificado quanto a sua capacidade de adsorção de cobre quando adicionado a água contendo diferentes concentrações do produto oxiclreto de cobre. Inicialmente foram adicionadas a água destilada e esterilizadas em erlenmeyers 500ml, com três concentrações de oxiclreto de cobre correspondentes a dose recomendada na cafeicultura (dose completa), metade e uma vez e meia a dose recomendada, respectivamente 3,0, 1,5 Kg e 4,5 Kg/ 400 litros de água. Os erlenmeyers contendo as soluções de cobre em diferentes concentrações com e sem os diferentes níveis do agente biológico, foram mantidos em agitação a temperatura ambiente por duas horas. Após este período três amostras de água por tratamento foram coletadas e enviadas para o laboratório química da UFLA para análise dos teores de cobre pelo método de espectrofotometria. O agente biológico (AB 057), testado apresentou elevada eficácia (99%), na redução do teor de cobre presente na água prestando-se para utilização em biofiltros destinados a reduzir a contaminação por cobre quando presente em níveis elevados, em efluentes derivados do processamento do café.

**Termos para indexação:** café; biofiltro, cobre metálico, fungicidas cúpricos, água resíduoária.

## EFFICIENCY OF A BIOLOGICAL AGENT (BA 057) IN COPPER BIOSORPTION AS ALTERNATIVE TO EFFLUENTS TREATMENTS GENERATED BY COFFEE PROCESSING.

Copper utilized in agriculture contributes to effluent pollutions generated by coffee processing. The employment of microorganisms to effluent purifications has been shown feasible. This work made to test a biological agent (BA 057) previously identified as its copper biosorption capacity when added to water with different copper oxychloride levels. First sterile and distilled water in 500ml erlenmeyers with three copper oxychloride concentrations corresponding the recommend dose (complete dose), half, and one and half the recommend dose respectively 3.0, 1.5 and 4.5 kg/400 liters of water. The erlenmeyers with copper solutions in different concentrations, with and without the different biological agent levels, were kept in shaking at the room temperature during two hours. After this three water samples per treatment was collected and were sent to Lavras Federal University Chemical Laboratory for copper analysis by espectrofotometry method. The biological agent (BA 057) tested presented high efficiency (99%), in the water copper decrease being useful to be utilized in biofilters to reduce the water contamination by copper when it is present in high levels in effluents derived from coffee processing.

**Index Terms:** coffee, biofilter, metal, copper, biosorption, effluent.

## Introdução

Os metais pesados, diferentemente, dos poluentes orgânicos, não podem ser quimicamente degradados. Assim, são usados processos de remediação químicos e físicos para sua remoção, antes do lançamento em corpos d'água (Oliveira, 2005). Esses processos são eficazes, mas, podem ser inviáveis economicamente ou, podem agravar o problema, pois, são necessárias grandes quantidades de reagentes químicos. A adição desses reagentes pode remover o metal, mas, cria um novo problema, com o descarte dos químicos.

A utilização de microrganismos como agente de purificação de águas residuárias resultantes das atividades agrícolas, agroindustriais e indústrias, principalmente visando a adsorção de metais tem se mostrado viável. A biotecnologia tem sido um dos métodos mais utilizados, contribuindo muito para este processo com reduzida agressão ambiental.

A utilização de produtos fitossanitários, indiscutivelmente tem contribuído para o aumento da produção agropecuária mundial. Entretanto, seu uso tem causado grande impacto negativo ao meio ambiente.

O cobre é um metal largamente utilizado na agricultura (Andrei, 2005) e eventualmente contribui para poluição de fontes e massas de água próximas as áreas agrícolas ou através de resíduos industriais resultantes da fabricação de produtos a base de cobre.

A capacidade de concentração de metais apresentada por certos fungos e leveduras vem sendo utilizada na extração de metais, por exemplo, cobre, zinco, ferro, níquel, manganês, ouro, cromo, prata etc., em meio aquoso. Desta maneira, há grande interesse na utilização de biomassa para bioextração e, detoxificação de efluentes, removendo componentes metálicos deles (Oliveira, 2005).

Significantes quantidades de metais pesados, entre eles o cobre, são liberados para o ambiente advindo de várias fontes. Camargo et al. (2001) consideram que apesar da presença de metais pesados em condições naturais, às atividades humanas tais como mineração, aplicação de resíduos de indústrias, aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes, uso de lodo urbano etc., são as principais fontes antropogênicas de metais no solo, podendo assim atingir concentrações muito altas, comprometendo a qualidade do ecossistema.

O cobre é considerado um metal pesado, sendo que por metais pesados entendem-se elementos químicos cuja densidade seja superior a  $6 \text{ kg dm}^{-3}$ , englobando um grupo de 38 elementos, constituídos de metais, semi-metais e não-metais (selênio). O cobre é considerado dentre outros como mais potencialmente tóxico (Camargo et al., 2001).

O cobre, em pequenas quantidades, constitui-se em nutriente essencial ao desenvolvimento das plantas, porém em concentrações elevadas pode se acumular em consideráveis concentrações em tecidos vegetais podendo atingir níveis tóxicos para o homem e animais, e conferir sabor às águas antes de apresentar efeitos fitotóxicos visuais (Xian, 1989). Assim a cadeia alimentar pode estar sendo contaminada por metais pesados, no caso pelo cobre, em escala superior ao que se imagina. Segundo Simão e Siqueira (2001) o cobre está entre os elementos que apresentam maior ocorrência em solos contaminados no Brasil.

Fungos, leveduras e bactérias quando expostos a situações adversas apresentam respostas adaptativas que os capacitam de sobreviver frente a tal estresse. São capazes de remover metais pesados do meio ambiente por meio de mecanismos físico-químicos, como a adsorção ou, dependente da atividade metabólica, como o transporte.

O presente estudo teve por objetivo testar o potencial de adsorção de cobre por um agente biológico, considerando-se o intenso uso de fungicidas a base de cobre na cafeicultura e que uma parte do produto que se adere aos frutos pode ser reduzida ou eliminada através do tratamento da água residuárias.

## Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no laboratório de fitopatologia e microbiologia do EcoCentro/EPAMIG, em Lavras no período de agosto de 2005 a fevereiro de 2006, partindo-se de um agente biológico já identificado (objeto de patenteamento) como capaz de eliminar importantes fatores poluentes de água.

Inicialmente foram adicionadas a água destilada e esterilizadas em erlenmeyers 500 mL, concentrações de oxicleto de cobre correspondentes a dose normalmente utilizada na cafeicultura de (3,0 Kg/400 litros de água), metade dessa dose e uma vez e meia está dose, correspondendo respectivamente a 1,5 Kg e 4,5 Kg do produto. Como o produto comercial corresponde a 50% de cobre metálico as doses de cobre adicionadas foram 1,5 Kg (dose completa); 0,75 Kg (meia dose) e 2,25 Kg (uma dose e meia).

Os erlenmeyers contendo as soluções de cobre em diferentes concentrações com e sem o agente biológico, o qual também foi adicionado em diferentes níveis, foram mantidos em agitação a temperatura ambiente por 2 horas.

Após este período foram coletadas amostras em triplicata, que foram encaminhadas para o laboratório química da UFLA para realização das análises dos teores de cobre pelo método de espectrofotometria.

## Resultados e Discussão

Os resultados referentes aos níveis de cobre na água após a adição de diferentes concentrações de oxicleto de cobre encontram-se representados na Figura 1. Observa-se que à adição de oxicleto de cobre à água em concentrações crescentes correspondeu, como era de se esperar, a níveis crescentes de cobre metálico. No entanto, quando se adicionou o agente biológico estes níveis sofreram uma drástica redução em relação à água sem a presença do agente biológico. Não foram observadas diferenças quanto aos níveis de cobre retidos em relação à biomassa do agente biológico testado (discos de meio de cultura com o agente).

Embora a quantidade de cobre utilizada na pesquisa não corresponda ao que ocorre na realidade, uma vez que apenas parte do produto aplicado no campo fique retida nos frutos indo contaminar os efluentes, o presente estudo demonstrou que mesmo partindo de uma elevada concentração inicial de cobre, o agente biológico testado apresentou um efeito eficaz em sua adsorção representando uma alternativa para sua utilização como um agente redutor da contaminação por este metal quando presente em águas residuárias do processamento do café.

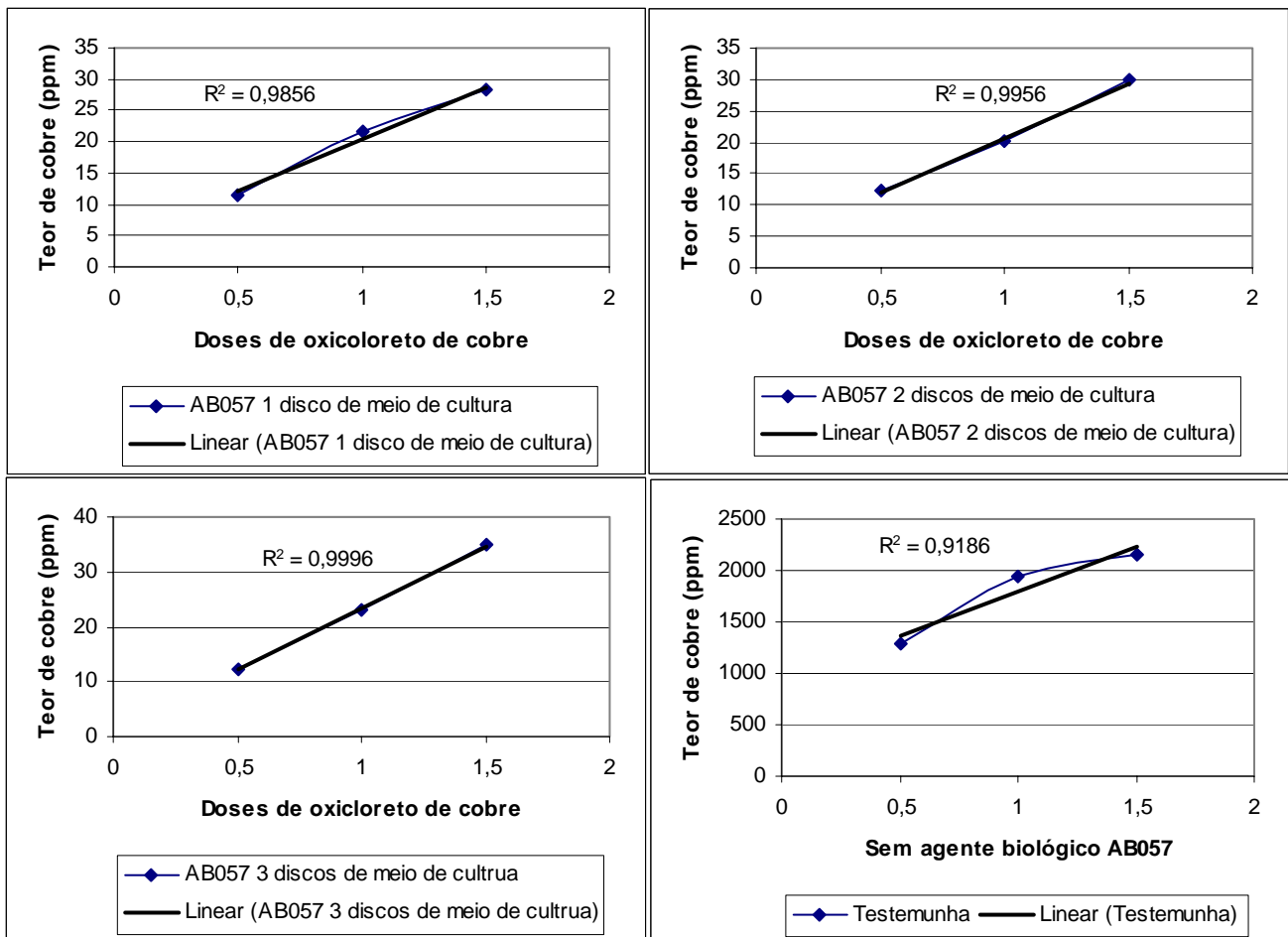


Figura 1. Adsorção de cobre por agente biológico (AB057) em presença de diferentes concentrações de inóculo e de oxicoloreto de cobre. Lavras-MG, 2006.

## Conclusão

O agente biológico (AB 057), testado apresentou elevada eficácia na redução do teor de cobre presente na água, prestando-se para utilização em biofiltros destinados a reduzir a contaminação por este metal quando presente em níveis elevados, em águas residuárias resultantes do processamento do café.

## Referências Bibliográficas

ANDREI, E. (Ed.) **Compêndio de defensivos agrícolas: guia pratico de produtos fitossanitários para uso agrícola**. 7. ed. São Paulo: Organização Andrei, 2005. 1142p.

CAMARGO, A. O.; ALLEONI, L. R. F.; CASAGRANDE, J. C.; **Reações e elementos tóxicos do solo na agricultura In: Manoel Evaristo et al. Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/POTAFOS, 2001. p. 89 – 150.

OLIVEIRA, P. K. **Avaliação do potencial das leveduras isoladas da fermentação da cachaça e de nichos ecológicos regionais para bioremediação de cádmio em condições laboratoriais**. 2005. 103p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia das Radiações Minerais e Materiais) – CDTN, Belo Horizonte, MG.

SIMÃO, J. B. P.; SIQUEIRA, J. O. Solos Contaminados por metais pesados: características, implicações e remediação. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 210, p. 18 – 26, 2001.

XIAN, X. Effect of chemical forms of cadmium, zinc and lead in polluted soils on their uptake by cabbage plants. **Plant and Soil**, Dor drecht, v.115, n.2, p. 257-264, 1989.